



Materials Mag!c

高融点メタルボール

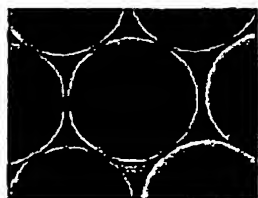
Mono-size Metal Ball

熱プラズマ法によるメタルボール

粒径が揃い真球度が高い高融点メタルボールを製造します。

特長

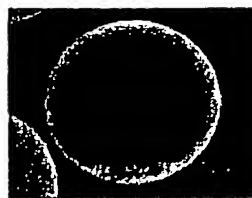
各種メタルボールの製造が可能です。



Cu



Ni



SUS304

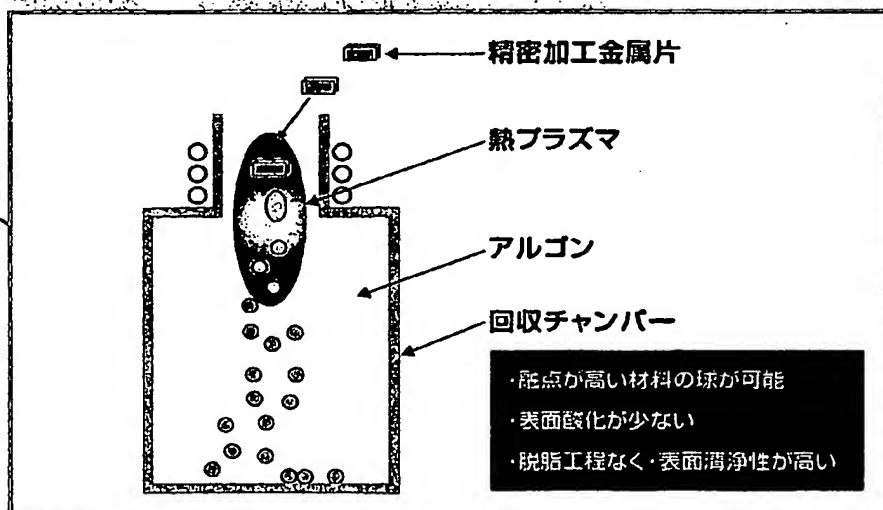


Fe-50Ni (開発品)



Al

図1 熱プラズマ法 (PMD法)





⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-66601

⑬ Int. Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月3日

B 22 F 1/00
B 21 F 21/00

A

8015-4K
7217-4E
6940-4M

H 01 L 21/92

F ※

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑮ 発明の名称 微細金属球の製造方法

⑯ 特 願 平2-179263

⑰ 出 願 平2(1990)7月6日

⑱ 発 明 者 丸 山 忠 克 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社
第一技術研究所内

⑱ 発 明 者 大 野 恭 秀 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社
第一技術研究所内

⑱ 発 明 者 北 村 修 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社
第一技術研究所内

⑱ 発 明 者 宇 野 智 裕 神奈川県川崎市中原区井田1618番地 新日本製鐵株式会社
第一技術研究所内

⑲ 出 願 人 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 半田 昌男

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

微細金属球の製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 加熱手段において箱に配置された炉芯管内を、金属線片を自由落下させ、前記金属線片に用いている金属の融点以上の温度に前記金属線片を加熱して溶融することにより、前記金属線片を球状化することを特徴とする微細金属球の製造方法

(2) 前記炉芯管の下端に重を設けた請求項1記載の微細金属球の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ICチップの電極とTABテープのリード等との間を接合する際に接合部材として利用される微細金属球を製造するための方法に関するものである。

(従来の技術)

ICチップの電極と外部リードとの接続には多種な方法が採用されている。

配線用の極細ワイヤー(ボンディングワイヤー)を用いて接続する方法もあるが、チップの電極とリードとの間にパンプと呼ばれる金属突起を挟んで熱圧着する方法も広く行われるようになっている。

TAB(Tape Automated Bonding)法は後者の代表として注目されている技術である。この方法は、予めICチップの電極部か、もしくはTABテープ上のリード先端部のいずれかにパンプを形成しており、次にICチップ電極部とリードを有するTABテープとをパンプを介して重ね合わせて両者を接合するものである。またTAB法以外にフリップチップ法においても、パンプが使用されている。

このような用途に提供されるパンプのこれまでの作り方は、メッキによる方法が主であった。すなわち、ICチップの電極部にパンプとなる金属(主に高純度の金)を直接メッキして形成するかまたは一旦ガラス基盤上等にメッキによって形成したパンプをTABテープ側のリード先端部に転

写する方法が主流となっている。

しかしながら、メッキによる方法は設備が大きくなる上に、ポンプとして使用する金属の組成にも制約を受けるという欠点がある。また特にICチップの電極部に直接メッキしてポンプを形成する場合には、ICチップそのものがメッキ工程を通過することになって、ICチップの歩留まりが悪化するという問題がある。

これらの欠点を解消する方法として、メッキによらないポンプ形成方法も考えられるようになってきた。本発明人は先に、ポンプ用の素材となる金属を微細線に加工し、この金属線を定尺切断した後、互いの間隔を隔てた状態で溶融・凝固させ、表面張力を利用して球形状のポンプを得る方法について出願した（特願平1-320296号）。この方法で作られた球形状のポンプは、リード先端部等に熱圧着して使用される（特願平1-234917号）。

任意の金属線を溶融してポンプとする新しい方法によれば、接合用部材としてふさわしい特性を持った任意の金属をポンプとして使用する可能

性が大きく広がったことになる。すなわち、金その他に銅や銀、並びにそれらをベースとする各種の合金を、容易にポンプとして成形することができるようになったわけである。

（発明が解決しようとする課題）

従来の微細金属線の製造方法では、所定長さに切断した金属線を増幅中に一定の間隔をとって配置した後、溶融していた。これは、お互いの金属線片が接触したまま、又は余りに近い位置に置かれたまま溶融工程に入ると、溶融時にこれらの金属線片が合体してしまう虞があるからである。この方法においては、金属線片がすべて一定の長さを持すれば、均一なサイズの微細金属線を形成することができた。しかしながら、この金属線片は長くても2~3mmという微小なもので、金属線片の配列作業及び微細金属線の回収作業に手間がかかるという問題があった。

本発明は上記事情に基づいてなされたものであり、簡易な装置により、作業効率の向上を図ることができる微細金属線の製造方法を提供すること

を目的とするものである。

（課題を解決するための手段）

上記の目的を達成するための本発明に係る微細金属線の製造方法は、加熱手段において既に配置された炉芯管内を、金属線片を自由落下させ、前記金属線片に用いている金属の融点以上の温度に前記金属線片を加熱して溶融することにより、前記金属線片を球状化することとを特徴とするものである。

そして、前記炉芯管の下端に蓋を設けることが望ましい。

（作用）

本発明は前記の構成によって、炉芯管の中を自由落下する金属線片を、加熱手段によりその金属線片に用いている金属の融点以上の温度に加熱して溶融する。溶融状態の金属は表面張力が大きく、自ら球状化するので、金属線片は炉芯管の中を落下中に球状に変形され、微細金属球となる。

また、炉芯管の下端に蓋を設けることにより、管内に上昇気流が発生するのを防止することがで

きる。

（実施例）

以下に本発明の一実施例を添付図面を参照して説明する。図面は本発明の一実施例である微細金属線の製造方法において使用する装置の概略図である。本実施例においては、線径25μm、長さ0.55mmの金属片（金属線片）を使用しており、直径が80μmの金球（微細金属球）を製造する。

図面に示す装置は、金属線片10の落下路である炉芯管2と、金属線片10を溶融するための加熱炉4と、形成された微細金属球20を回収する蓋5とからなる。炉芯管2には、内径約5mm、長さ約1000mmの石英ガラスを使用し、加熱炉4としては長さ500mmの縦型環状電気炉を用いた。加熱炉4は下端近傍において最高温度を、有するような温度分布を持たせた。加熱炉4内の最高温度は1300℃である。加熱炉4の最高温度を金の融点よりも高く設定しているのは、以下に説明するように、できるだけ短い炉芯管2によ

って、自由落下する金属薄片を確実に融点以上の温度に加熱するためである。重6は石英ガラスで形成され、炉芯管2の下端にはめ込まれている。重5は高温の加熱炉4によって生ずる上昇気流を防ぐとともに、固化した微細金属球を回収するためのものである。加熱炉4と重6との間隔は約200mmである。尚、炉芯管2の内部は通常の大気雰囲気を用いている。

微細金属線の切断装置（不図示）で切断された金属薄片10は、炉芯管2の上方から落下され、炉芯管2に入る。金属薄片10は炉芯管2内を落下し、加熱炉4に入ると、温度が急激に上昇し始める。そして、金属薄片は温度がその金属の融点より高くなったときに熔融する。一般に熔融金属は表面張力が大きいので、熔融状態では自ら球形状に変化する。したがって、この熔融金属は加熱炉4内を通過中に球形状に変化するが、加熱炉4を出ると温度が急に下がり、この金属は凝固し始める。最後に金属球が重6に落ち、固化した微細金属球20が得られる。

はこれに限定されるものではなく、ポンプに相応しい他の金属を使用してもよい。一般に、金属薄片の落下初期速度から、加熱炉内の通過速度を知ることができる。また、金属薄片の大きさとその金属の融点から、必要な加熱炉の長さや最高温度とが決まる。したがって、他の金属を用いて微細金属球を製造する場合には炉芯管と加熱炉の大きさ、加熱炉の温度等を変更する必要がある。また、金属によっては、高温の加熱炉内において化学反応が起こらないように炉芯管内を特定のガス雰囲気中で置換する必要もある。

また、上記の実施例では、炉芯管の下端部に重を被せた場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば重を用いずに、炉芯管の下端部をチーパー状に加工し、下端の開口孔より微細金属球を回収するようにしてもよい。これにより、たとえば炉芯管の下方にベルトコンベア等を配置し、微細金属球を連続的に回収することも可能になる。

(発明の効果)

本発明者等が上記の装置及び金属薄片を用いて実際に試験を行ったところ、均一で綺麗な球形状の微細金属球を得ることができた。

このように、本実施例の微細金属の製造方法においては、金属薄片を搬送するための装置を設けることなく、金属薄片を炉芯管に入れるだけで微細金属球の回収工程まで一度に行なうことができるので、作業効率の向上と、量産性の向上を図ることが可能になる。さらに、本実施例の装置に、たとえば微細金属線を一定の間隔で一本毎に切断する装置を本実施例の炉芯管の上部に備えることにより、微細金属線の切断工程、切断された金属薄片の球状化工程及び微細金属球の回収工程を連続して行うことができる。

また、本実施例の微細金属の製造方法では、従来取り上げられなかった金属や合金にも適用することができるので、ポンプとして適切な組成の微細金属球を効率良く製造することができる。

尚、上記の実施例においては、金属片を用いて金属球を製造する場合について説明したが、本発明

以上説明したように本発明によれば、自由落下する金属薄片を加熱手段を用いて熔融し、熔融金属の大きな表面張力を利用することによって、容易に微細金属球を製造することができるので、簡易な装置により作業効率の向上を図り、量産性の向上を図ることができる微細金属球の製造方法を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

添付図面は本発明の一実施例である微細金属球の製造方法において使用する装置の概略図である。

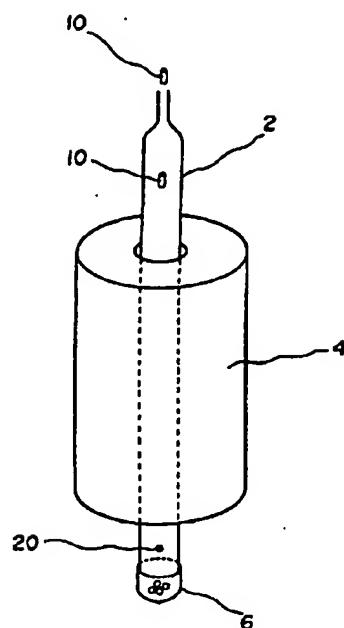
2... 炉芯管、4... 加熱炉、

6... 重、10... 金属薄片、

20... 微細金属球。

出願人 新日本製鐵 株式会社

代理人 弁理士 半田 昌男



第1頁の続き

⑥Int. Cl.⁵

B 22 F 9/06
B 23 K 35/40
H 01 L 21/321

識別記号

3 4 0 F

庁内整理番号

9157-4K
8719-4E